

Entre el asombro y el asco: el consumo de insectos en la cuenca amazónica.

El caso del *Rhynchophorus palmarum* (*Coleoptera Curculionidae*)

*Between Shock and Disgust: The Consumption
of Insects in the Amazon Basin. The Case of
Rhynchophorus palmarum (Coleoptera Curculionidae)*

Rafael Cartay*

Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador

RESUMEN

A partir de una exploración de campo en la Amazonía peruana y de una extensa revisión bibliográfica sobre los insectos comestibles, un tema poco estudiado por la academia sudamericana, este artículo aborda la importancia del consumo de insectos entre grupos indígenas de la cuenca amazónica, en particular, de la larva del coleóptero *Rhynchophorus palmarum*, como una fuente alternativa de proteína y grasa en la dieta alimentaria cotidiana. Describe, además, la actividad económica de recolección, el procesamiento culinario, las distintas formas y la dimensión simbólica del consumo de insectos.

Palabras clave: insectos comestibles, larvas de coleóptero, palmas amazónicas, *Rhynchophorus palmarum*.

ABSTRACT

Based on field experience in the Peruvian Amazon and extensive bibliographic review of edible insects, a little studied topic in the South American academy, this article addresses the importance of insect consumption among indigenous groups in the Amazon basin, in particular the larva of *Rhynchophorus palmarum*, as an alternative source of protein and fat in their daily diet. It also describes the economic activity of collection, culinary processing, different forms of consumption, and its symbolic significance.

Keywords: Amazonian palms, *Coleoptera larvae*, edible insects, *Rhynchophorus palmarum*.

* Doctor en Economía y Derecho de la Université de Paris I-Pantheon-Sorbonne. Investigador de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Manabí, Ecuador. Entre sus publicaciones se encuentra el libro *La mesa amazónica peruana. Ingredientes, corpus, símbolos* (Lima: Universidad de San Martín de Porres, 2016). rafaelcartay@hotmail.com.

*Cuando Gregorio Samsa se despertó una mañana
después de un sueño intranquilo, se encontró sobre su cama
convertido en un monstruoso insecto.
La metamorfosis, Franz Kafka (1915)*

Introducción

En el 2015 llevé a cabo una investigación sobre los distintos regímenes alimentarios existentes en la región de Loreto en la Amazonía peruana (Cartay 2016). Desde Iquitos, la capital, donde residí un semestre, emprendí visitas continuas a las comunidades nativas indígenas e hice entrevistas informales sobre consumo alimentario y, especialmente, acerca de las costumbres y los usos asociados a la alimentación. Lo que aprendía cada día sobre los ingredientes culinarios en las visitas de campo lo contrastaba con lo que se ofrecía en el mercado de Belén, el mercado callejero más importante de toda la Amazonía peruana. Allí encontré, por primera vez, las larvas de un coleóptero, *Rhynchophorus palmarum* (*Rp* en adelante), denominado localmente *suri*, y extraídas de los troncos podridos de la palma aguaje (*Mauritia flexuosa*), que forman concentraciones en la región inundable de la selva baja. El aguaje es una palma muy importante en la vida cotidiana de la población regional y, en particular, en la alimentación rural y urbana en la región. La escena de vendedoras de la drupa o fruto del aguaje, así como de helados de esta palma, es común en las calles de Iquitos. El aguaje está por todas partes, pero del *suri* casi nadie habla e incluso no se encuentra en el menú de los restaurantes populares de la ciudad. De manera excepcional, y por ser un atractivo gastronómico ofrecido por las empresas turísticas que se internan en la selva, el *suri* se ofrece asado, frito o ensartado en pinchos, en unos pocos restaurantes que cuentan con turistas extranjeros entre su clientela. En una de las visitas que hice a una comunidad de la etnia yagua, en la cuenca del río Nanay, le pregunté por el *suri* a uno de mis informantes, pero no recibí una respuesta clara. Me llamó la atención que nunca aparecían el *suri* ni otro insecto entre los alimentos citados en las entrevistas, pero insistí en el asunto hasta que unos jóvenes de la etnia bora me invitaron a recolectar larvas de *suri*.

La larva del *Rp* no constituye —al igual que los demás insectos comestibles— un componente dominante en la dieta indígena amazónica. Aparece solo como uno de los diversos alimentos recolectados con frecuencia para complementarla, junto con otros productos obtenidos de las distintas palmeras que proveen

de drupas, palmito y, en algunos casos, savia para hacer una suerte de vino, así como las frutas silvestres recogidas en la *purma* o la vera del camino. El consumo de *Rp* y de otros insectos es, sin embargo, muy apreciado por los indígenas que lo consideran una fuente complementaria de grasas y proteína, más que todo para los niños, en las épocas en que la pesca y la caza se reducen estacionalmente durante el periodo de creciente de los ríos. Una relación detallada de la composición de la dieta diaria de doce etnias estudiadas, atendiendo a las actividades tradicionales de subsistencia (caza, pesca, agricultura de chacra y recolección), indica que la recolección de frutos diversos, insectos y otros alimentos no figuró entre las actividades de subsistencia importantes para ninguna de ellas, pero en todas las complementaba (Cartay 2016, 232).

Terminé la investigación sobre los regímenes alimentarios de la Amazonía peruana, pero aquella larva, rechoncha, grasosa y sabrosa, continuó entre mis interrogantes académicos: ¿Eran realmente importantes los insectos comestibles en la dieta indígena amazónica? ¿Qué relevancia tenía el suri entre los insectos consumidos en la Amazonía? ¿Se consumía el suri en todos los países de la cuenca amazónica o estaba restringido a la Amazonía peruana? Para responder estas preguntas llevé a cabo una exhaustiva investigación documental sobre *Rp*, lo que se transformó en la base para la elaboración de este artículo de revisión bibliográfica, que es una contribución para un tema escasamente estudiado, salvo por algunos pocos académicos latinoamericanos, tras la senda abierta por los trabajos pioneros del estadounidense Gene DeFoliart (2002), desde los años setenta. Esta investigación, inscrita en la línea de la antropología de la alimentación, se propone describir la importancia del consumo del *Rp* entre los distintos grupos indígenas de algunos países de la cuenca amazónica (Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela) como una fuente alternativa de proteína y grasa en la dieta alimentaria indígena cotidiana, dando algunas indicaciones sobre el consumo de insectos en comunidades urbanas amazónicas (Vantome 2010). Se describe, además, la actividad económica de recolección y procesamiento de la larva, sus formas de consumo alimentario y de representación simbólica.

Metodología

Esta indagación responde a una inquietud surgida de un trabajo de investigación realizado entre las comunidades indígenas nativas en la región de Loreto en la Amazonía peruana, durante mayo-septiembre del 2015. Allí establecí contacto

con varias comunidades indígenas (yagua, bora, iquitos y capicuna), ubicadas en las márgenes del río Nanay y del río Amazonas, y con comerciantes regatones y vendedores establecidos en el mercado de Belén, en Iquitos, donde se comercializan productos provenientes de más de diecinueve especies de palmeras amazónicas. Uno de ellos es el insecto suri, la larva del coleóptero *Rp*, que se desarrolla en los troncos caídos y podridos de varias especies de palmeras (Arecáceas). El trabajo empírico se complementó con una revisión exhaustiva de literatura científica relacionada con los insectos comestibles en los distintos países de la cuenca amazónica, existente en bibliotecas especializadas de Iquitos, Lima y Quito, así como en consultas en línea.

Entomofagia y entomofobia

Comer insectos en una sociedad urbana, no habituada a hacerlo, no es un acto simple. El vestido, el adorno corporal, el cosmético están en contacto directo con el cuerpo, con la piel como mediadora, y suscitan pocas reservas para el consumidor, que no sean las de los gustos personales y las imposiciones de la moda. Pero el alimento, a diferencia de ellos, se incorpora al cuerpo, se integra a su sustancia íntima para convertir a la alimentación, junto con la sexualidad, en un hecho social total y en uno de los principales movilizados de la conducta humana. Esas dos pulsiones generan, entre otras respuestas, numerosas narrativas que reflejan la búsqueda de placer, aceptación y complacencia, limitada por sentimientos antagónicos de desagrado, rechazo y ansiedad. Una de las razones que animan esa contradicción es que la alimentación asegura la sobrevivencia del individuo, a la vez que produce serias amenazas para esa supervivencia. La comida opera como un fenómeno muy complejo en al menos dos planos, el biológico y el sociocultural, haciendo que aquello a lo que llamamos ordinariamente *alimento*, una sustancia que aporta al organismo la materia y la energía para mantenerlo con vida, deba verse desde una triple dimensión: como alimento, como medicina y como símbolo.

El ser humano enfrenta dos grandes dilemas en el ámbito de su alimentación. Uno está relacionado con la condición comestible del alimento, ya que una sustancia puede ser comestible desde el punto de vista de la biología, pero no desde el punto de vista de la cultura, tal como sucede con el consumo de la carne de cerdo para un judío y un musulmán o el consumo de insectos para el habitante de una metrópoli. El otro dilema se asocia con la conformación de su

dieta habitual, ya que el individuo se enfrenta a dos acciones para responder a su condición de ser omnívoro que satisface sus necesidades, no solo con un alimento, como un comensal especializado, sino con una amplia variedad de productos que le aseguren la gama de nutrientes que requiere. Por una parte, lo mueve la necesidad de ampliar su dieta con nuevos alimentos —la neofilia alimentaria—, para huir de la monotonía y evitar las restricciones de los regímenes alimentarios que ponen en peligro su vida. Así lo hizo el homínido y lo ha hecho el ser humano, al reducir la incertidumbre con el paso del nomadismo al sedentarismo, reproduciendo a voluntad su alimento mediante la agricultura, la cría de animales, la pesca, la recolección y la piscicultura. Pero esa búsqueda de nuevos alimentos también enfrenta restricciones por toxicidad o por inconveniencia cultural —la neofobia alimentaria—, que somete a examen cada nuevo alimento antes de consumirlo (Fischler 1993, 61-88).

Los alimentos aceptados como comestibles, biológica y culturalmente, se incorporan en el cuerpo físico y en el conjunto de prácticas, normas y hábitos alimentarios, de repertorios de acción y de representación que conforman cada cultura y la hacen singular, convirtiéndose en tradición reformulada con frecuencia, aunque no parezca, en función del contexto histórico (Fischler 1993, 65-66; Warnier 2002, 19). Para una comunidad amazónica es habitual el consumo de algunos insectos, una práctica introducida desde hace miles de años en su cultura alimentaria. La continua exposición a un alimento y la familiaridad aumentan la aceptabilidad y nutren la tradición (Fischler 1993, 26; Simon *et al.* 2006, 895). Para Costa-Neto (2003, 2015 y 2016), la aversión o miedo ante un insecto es un comportamiento aprendido y no es universal; el gusto fisiológico interioriza la información cultural, de acuerdo con ciertas reglas culinarias (Birch 1987; Rozin y Vollmecke 1986). Eso hace que el consumo de insectos no sea frecuente para una comunidad urbana de Europa occidental, sometida a otros estímulos alimentarios. La tradición no supone la reproducción idéntica de un conjunto de hábitos petrificados, como las prácticas alimentarias de una sociedad; esas prácticas pueden cambiar en el largo plazo, ya que las culturas “están inmersas en las turbulencias de la historia” (Warnier 2002, 18-19), de tal manera que los miembros de una comunidad urbana europea pueden aceptar el consumo de ciertos insectos, si esta práctica empieza a ser valorada desde el punto de vista de su cultura alimentaria, o si se considera necesaria por la precariedad de las fuentes proteínicas disponibles.

La práctica de la aceptación o del rechazo del consumo de insectos no es una cuestión de desarrollo o de subdesarrollo económico, aunque pueden coincidir, sino de culturas diferentes, y su consumo obedece más a la inserción de un

grupo o comunidad social dentro de un determinado contexto ecológico, cultural e histórico. El turismo internacional, en particular el gastronómico, ha dado a conocer alimentos “exóticos” y las formas de su consumo, derribando ciertas barreras y sesgos socioculturales. Se sabe además que el consumo habitual o no depende de las características propias del alimento y del imaginario social de quien lo consume de manera individual o grupal. La neurofisiología señala que el *Homo sapiens* tiene un neocórtex altamente desarrollado, que hace que los factores cognitivos desempeñen un papel muy importante en su relación con el ambiente y, en especial, con sus selecciones alimentarias (Alcaraz-Romero y Gumá 2001, 122; Fischler 1993, 31; Kourimská y Adamková 2016; López Ortiz 2015; Simon *et al.* 2006). Eso hace que la selección alimentaria refleje una relación de doble signo: con el alimento y con el imaginario social que expresa quien lo consume, es decir, la manera como ese alimento se inscribe en su construcción simbólica.

El consumo de algunas sustancias se relaciona con el asco, sensación básica innata que produce repugnancia y que preserva nuestra integridad física y psicológica, impidiéndonos aceptar algo que puede amenazar nuestro bienestar e identidad. El asco actúa, además, como una construcción social que funciona a manera de alcabala que mantiene alejados los alimentos “inaceptables” para el individuo. Rozin, Millman y Nemeroff (1986) examinaron el carácter repulsivo u ofensivo de algunos alimentos y sugirieron que su rechazo se debe a la idea que se tiene de lo que son o parecen. El consumo de un insecto, cuya toxicidad desconocemos, puede provocar incomodidad y riesgos para la salud. Blum (1994) clasifica a los insectos nocivos en fanerotóxicos —los ponzoñosos— y criptotóxicos, cuya acción solo se manifiesta al ingerirlos, cuando la sangre contaminada entra en contacto con los tejidos del consumidor. Esos estímulos provocan diversos efectos psicológicos y fisiológicos: cambios moderados en la frecuencia cardíaca, la piel, la temperatura periférica o respuestas gastrointestinales como náuseas, si los estímulos son olorosos, gustativos, táctiles o visuales.

Cuando no se consumen insectos de manera regular, y se lo hace como una experiencia gastronómica distinta, se pueden producir reacciones diferentes. Al respecto, se han realizado algunas investigaciones. Cerda *et al.* (1999, 28) hicieron una prueba de cata de larvas del coleóptero *Rp* entre 28 turistas en la Amazonía ecuatoriana que aceptaron, voluntariamente, someterse a esa experiencia. De ellos, 23 dijeron que les gustaba, 2 sintieron un claro desagrado y los 3 restantes se mostraron indecisos. Una cosa es sentir desagrado por los insectos y otra es sentir fobia (acrofobia, entomofobia). El desagrado se expresa en sensaciones leves de incomodidad, de asco o de simple miedo, mientras que la fobia es una enfermedad que se manifiesta bajo la forma de síntomas como nerviosismo, sudoración,

temblor de extremidades y dificultad en el habla (Miller 1997). La exposición gradual y controlada de las personas al insecto puede ayudar a reducir tanto el desagrado como la enfermedad (Ajno-Tintaya 2013; Pérez-Velásquez 2011, 49).

Antecedentes

El consumo de insectos está muy extendido en el mundo desde tiempos inmemoriales, en particular, en Asia, África y América. Los cálculos del número de especies consumidas difieren entre los investigadores y, como es natural, entre las fechas de los registros reportados (Aburame 2009). Algunos estiman que existen unas 2.000 especies de insectos consumidas en el mundo (Costa-Neto y Ramos-Elorduy 2006), otros calculan que son cerca de 1.900 (FAO 2012) y hay quienes señalan cifras más conservadoras, que apenas sobrepasan el millar de especies de insectos comestibles (Cerda *et al.* 1999). Lo importante es que el consumo de insectos se concentra en no más de unas 30 especies distintas en la mayor parte de las cocinas rurales del mundo (Cerda *et al.* 1999). Hay, sin embargo, algunos puntos relacionados que vale la pena destacar.

El primero es que mucha gente considera insectos algunas especies animales que no lo son. Un insecto es un animal invertebrado que tiene el cuerpo dividido en tres tagmas: cabeza, tórax y abdomen, recubiertos por un exoesqueleto o dermatoesqueleto. La voz *insecto* procede del latín *insectum*, que viene de *insecare*, cortar o hacer una incisión. Esa característica alude a las marcas parecidas a incisiones que presenta el cuerpo del insecto. Los insectos tienen, por lo general, un par de antenas, uno o dos pares de alas y tres pares de patas. La mayor parte de ellos sufren metamorfosis en su desarrollo y pasan por los estados de larva y ninfa antes de alcanzar su fase adulta. De tal manera que no son insectos, por ejemplo, ciempiés, milpiés, escorpiones o arañas. No obstante, la clasificación de animales y plantas es muy particular entre los indígenas amazónicos, que designan con frecuencia los insectos guiándose por el nombre de la planta hospedera o del estadio del ciclo de vida del insecto (Berlin, Bredlove y Raven 1973), de acuerdo con un modelo mental de conceptualización de la naturaleza que han establecido durante un largo tiempo (Atran, Medin y Ross 2005, 744).

El segundo es que existen más de un millón de especies de insectos descritas por la ciencia y se estima que falta por describir entre 5 y 10 millones (Hamilton *et al.* 2010), lo que los convierte en el grupo animal más diverso del planeta. El millón de especies descritas sitúa a los insectos a la cabeza de los demás grupos

de animales: más de las tres cuartas partes de ellos. Los insectos constituyen la mayor biomasa animal en el planeta y pesan más que todos los demás animales juntos (Ramos-Elorduy y Viejo 2007, 67-68). Solamente en la cuenca amazónica, en 1987, se estimaba la existencia de unas 60.000 especies de insectos (Dufour 1987).

El tercer punto es que, de acuerdo con las estimaciones más optimistas, solo hay entre 1.681 y 1.745 especies de insectos comestibles en el mundo, utilizados como alimento por cerca de 3.000 grupos étnicos en más de 102 países (Costa-Neto y Ramos-Elorduy 2006; Ramos-Elorduy y Viejo 2007). Atendiendo a la proporción existente entre las especies de insectos comestibles con respecto al total de las especies de insectos en el mundo, encontramos que solo el 0,2% de las especies de los insectos efectivamente descritos por la ciencia son comestibles. Pero si se compara el total de insectos comestibles con el total que se estima existe en el mundo, esa proporción se reduce apenas a un 0,033%. En la Amazonía, la proporción de especies de insectos consumidos (unas 135 en la región brasileña, que ocupa la parte mayor de la cuenca), en relación con el total estimado de 60.000 especies, es del 0,00225% (Costa-Neto y Ramos-Elorduy 2006, 423). Eso significa que la cantidad de especies de insectos comestibles en el mundo en relación con el total de especies de insectos existentes es ínfima (0,2 o 0,033), y más aún en el caso de la Amazonía (0,00225).

La importancia del *Rhynchophorus palmarum*

No hay duda de que las especies de insectos comestibles están muy concentradas en unos pocos órdenes. Del millón de especies descritas, el 74,5% corresponde a cuatro órdenes: coleópteros, dípteros, himenópteros y lepidópteros. El más importante son los coleópteros, con el 35%, que supera considerablemente a los otros tres: dípteros (15%), himenópteros y lepidópteros (con el 12% cada uno) (Brusca y Brusca 2005; Herrera *et al.* 2011). Las especies más consumidas pertenecen al orden de los coleópteros, en particular, el escarabajo, o propiamente la larva del escarabajo, pero los insectos más consumidos en el mundo, en número, son los ortópteros (grillos, saltamontes y langostas chapulines).

En el caso de la cuenca del Amazonas, las larvas de los escarabajos *Rhynchophorus palmarum* y *Rhinostomus barbirostris* son reportadas como especies de gran consumo (Araújo y Beserra 2007; Dufour 1987). La primacía le corresponde al *Rp*, según autores con investigaciones en distintas partes de la cuenca

(Araújo y Beserra 2007; Cerda *et al.* 1999; Costa-Neto *et al.* 2006; Costa-Neto y Ramos-Elorduy 2006; Dufour 1987; Macera y Casanto 2011, 242; Onore 1997; Paoletti *et al.* 2000; Pérez e Iannacone 2006; Ramos-Elorduy *et al.* 2007; Sancho 2012; Sancho, Álvarez-Gil y Fernández-Sánchez 2015), mientras que *R. phoenicis* es el más consumido en Ghana, en África occidental (Anankware 2016; Anankware *et al.* 2015). En 1961, Gómez *et al.* se refirieron al elevado consumo de insectos, y lo estimaron en un 10% del consumo total de proteína en Zaire, el antiguo Congo Belga, siendo *Rhynchophorus* uno de los más importantes.

Hay que advertir, sin embargo, que ese predominio no es uniforme sino que se concentra en ciertas áreas. Costa-Neto y Ramos-Elorduy (2006, 423) señalan que en 39 comunidades indígenas y urbanas de Brasil, hasta el 2005 se habían registrado unos 135 tipos de insectos comestibles, siendo el orden Hymenoptera el más abundante con un 63% del total que se consume en su mayoría en estado inmaduro (huevos, larvas, pupas y ninfas) y, en algunos casos, en estado adulto. En este orden se encuentran principalmente hormigas, termitas, avispas y abejas. En Brasil, hasta lo que se conoce, es importante el consumo de las hormigas *Atta cephalotes* y *A. sexdens*. Algo parecido ocurre en ciertas zonas de la Amazonía colombiana. Jara (1996) señaló que algunos grupos indígenas, como los andokes, prefieren el consumo de insectos himenópteros, en especial de las hormigas parasol, que son relevantes tanto en su dieta como en su mitología. Otros, como los tucanos, se comen las larvas de *Rp* a las que llaman *waraa*, que extraen de los troncos de *Mauritia flexuosa* y *Jessenia* sp. (*Oenocarpus bataua*) (Dufour 1987). Mesa Castellanos (2011), que elaboró una excelente reseña sobre las palmas y sus usos en la Amazonía colombiana, señaló que uno de los usos de más larga tradición de las palmas se relaciona con la cría de larvas de mojojjoy, que es el nombre que allí le dan al *Rp*.

El grado de fidelidad

La frecuencia del consumo o uso que el consumidor hace de un alimento determinado se conoce como grado de fidelidad. La escasa información disponible señala que el consumo de *Rp* en la Amazonía es elevado, en términos relativos. Paoletti *et al.* (2000) reportan un consumo anual per cápita de larvas de *Rp* de 6 kg, con un peso promedio por larva en estado fresco de 8 a 12 g, lo que implica el consumo de unas 50 larvas por persona al mes. Ramos-Elorduy *et al.* (2007), citando a Chagnon (1968), indicaron que en la Amazonía venezolana se consume

más de esa cantidad entre los yanomami, para quienes es su comida predilecta. Los miembros de este grupo consumen con frecuencia otros insectos, aparte de *Rp*, tales como otras larvas, hormigas, avispas y hasta arañas que, como vimos, no son insectos (Posey 1976). Beckerman (1977, 145) reportó hace casi 40 años el consumo frecuente de *Rp* entre los indígenas bari de Venezuela. Un señalamiento similar hizo Chagnon (1968, 32) sobre los yanomami, que habitan territorios de Venezuela y Brasil. Cerda *et al.* (1999, 25) reportaron, a su vez, el consumo frecuente de insectos entre los yupka, que viven en la serranía de Perijá, en ambos lados de la línea fronteriza entre Colombia y Venezuela, para quienes es una afición tal que prefieren alimentarse de insectos que de carne fresca. Habría que tomar con reservas la apreciación de que en la Amazonía hay un consumo elevado de insectos y particularmente de *Rp*. Un ejemplar de *Rp* pesa en promedio unos 12 g y el número de larvas por cada árbol de palma derribado es impreciso, pues depende de varios factores como la lluvia, el rodal de palmeras, la época y la especie de palma, aunque se estima que varía entre 224 (Delgado *et al.* 2008, 408) y 500 unidades (Macera y Casanto 2011, 242). Para obtener una cantidad de 400 g de masa fresca de larvas de *Rp* se necesita consumir 33 unidades, lo que permitiría obtener un promedio de 2.600 calorías/persona/día. Para lograrlo en una comunidad de 100 personas adultas, habría que sacrificar entre 8 y 10 palmas por día, lo que sobreexplotaría el recurso y lo pondría en riesgo en el largo plazo.

De la revisión de estos hechos pueden concluirse dos cosas. La primera es que si bien el consumo de insectos se concentra en unas pocas especies en cada región de la cuenca amazónica, la frecuencia de su consumo es notable, lo que lo convierte en una importante fuente alternativa para la obtención de proteína y grasas en la dieta de las poblaciones del Neotrópico (Sánchez, Jaffé y Hevia 1997) y, en particular, de las comunidades indígenas amazónicas que los emplean como alimento y como medicina (Myers 1983). La segunda es que el insecto probablemente más consumido en la Amazonía sea la larva del escarabajo *Rp*, del orden de los coleópteros, cuya existencia está asociada estrechamente con algunas especies de palmeras que abundan en la cuenca amazónica (Costa-Neto y Ramos-Elorduy 2006).

Descripción del *Rp* y de su larva

La larva del coleóptero *Rp* es conocida en la cuenca amazónica con muchos nombres comunes, entre ellos, suri (Perú), chontacuro, mayón, mukint (Ecuador),

gualpa, mojojoy (Colombia) y gusano de palma (Venezuela). Al coleóptero le dicen también cucarrón, cigarrón, gorgojo, casanga o picudo negro. Se trata de un escarabajo de color negro, con visos rojizos en su fase adulta o imago, que presenta surcos en los élitros o piezas córneas que cubren sus alas. Tiene el cuerpo ovalado, mide entre 26,6 y 53,3 mm y sus patas son cortas. Su metamorfosis abarca varias fases: huevo, larva, ninfa y adulto, y el ciclo de vida es cercano a los 122 días, aunque puede extenderse hasta los 231. En promedio pasa 3,5 días como huevo, 60,5 días como larva, 16 días como ninfa y 42 días como adulto (González y García 1992; Pérez e Innacone 2006; Ramos-Elorduy y Viejo 2007), de manera que la mayor parte de su existencia ocurre en la fase de larva, cuando comienza su vida independiente de movilidad y es recolectado y consumido por los indígenas amazónicos. La larva carece de patas, pero se arrastra gracias a que sus segmentos abdominales tienen plegamientos dorsal y ventral, lo que le facilita la tracción al reptar. Su cuerpo, ligeramente curvado, tiene al inicio un color blanco crema, que va cambiando al final de su estadio larvario, en los instares finales, hasta un color marrón oscuro. En ese momento, la larva tiene una longitud de 5 a 6 cm y un peso de 12 a 30 g (Cerda *et al.* 2001).

El *Rp* es una plaga devastadora de algunas palmas de gran importancia económica como el coco (*Cocos nucifera*) y la palma aceitera (*Elaeis guineensis*), así como de otras palmas amazónicas de gran interés utilitario para la vida indígena, entre las que se destaca el moriche o aguaje (*Mauritia flexuosa*). El *Rp* es vector de un nematodo que causa la enfermedad del anillo rojo, una plaga muy agresiva en las palmeras (Moura y Vilela 1996; Rogg 2000). Es una plaga, pero en su fase de larva es una importante fuente de proteína, grasa y algunos minerales que complementan la dieta de los pueblos amazónicos.

El género *Rhynchophorus*, de la familia Curculionidae, está constituido por 10 especies de las cuales 3 están presentes en el Neotrópico: *R. palmarum*, *R. richeri* y *R. cruentatus*. El *Rp* es el predominante del género en América del Sur, y especialmente en la Amazonía. En otras latitudes, como en el sudeste de Asia, en África y en las Islas Canarias, se encuentra *R. ferrugineus*, que se hospeda principalmente en la palma de sagú (*Metroxylon sagu*) (Llácer y Jacas 2011), mientras que *R. phoenicis* predomina en Angola, Costa de Marfil y en otras partes de África, así como en Papúa-Nueva Guinea, en Oceanía (Anankware 2016; Anankware *et al.* 2015; Meyer Rochow 1973; Oliveira *et al.* 1976; Petiza *et al.* 2013). Las especies del género *Rhynchophorus* se hospedan en al menos unas 31 especies de plantas, en algunas de las cuales las larvas son hospederas reales y causan estragos, parasitando los troncos de las plantas vivas, así como los troncos cortados y podridos. Así sucede con 19 especies de palmas, entre las cuales figuran 11 de la

Amazonía. En algunos frutales (mango, cacao, aguacate, guayaba, árbol del pan), en cambio, el daño es más localizado y solo parasitan los frutos maduros (Aldana y Aldana 2011).

La larva del *Rp* y las palmas hospederas

De las 11 especies de palmas hospederas del *Rp* (Barragán y Carpio 2008), las tres más afectadas son *Mauritia flexuosa* (aguaje, moriche), *Jessenia bataua*, *Oenocarpus bataua* (seje) y *Maximiliana regia* (cucurito). Las larvas se alimentan de los tejidos blandos del cogollo, de las bases peciolares y del tronco. El contenido de grasas y proteína de la larva depende, entre otras cosas, del tipo de la palmera hospedera. Una investigación de Cerda *et al.* (1999, 29) reporta que las larvas criadas en palma moriche o aguaje (*Mauritia flexuosa*) tienen los porcentajes más elevados de proteína, ceniza y humedad, así como las mayores concentraciones de fósforo, magnesio y potasio, en comparación con las que se desarrollan en palmeras como seje (*Jessenia bataua*, *Oenocarpus bataua*) y cucurito (*Maximiliana regia*).

Recolección y procesamiento de la larva del *Rp*

Los periodos de la vida del *Rp* son importantes para determinar el tiempo de su recolección en la selva, comportamiento que los indígenas conocen perfectamente, como muestra de un saber ancestral al que Posey (1976) llamó *etnoentomología* y que otros investigadores, como Petiza *et al.* (2013) y Costa-Neto (2015), han seguido profundizando.

Los indígenas deben esperar un tiempo prudencial para recolectar la larva tras su periodo de incubación y garantizar que ya sea larva y haya alcanzado un estadio mayor en su evolución, con un peso cercano a los 12 g dependiendo de la variedad, que sea gruesa como un dedo y de color entre crema y marrón. Guzmán-Mendoza *et al.* (2011) señalan que es importante distinguir la fase de larva, cuando es considerada alimento, en comparación con otras fases del insecto, en las cuales no se concibe como apta para ser consumida.

De allí la necesidad de precisar su estado para el consumo. Las condiciones ideales ocurren al cabo de unos dos meses de vida, pero antes se debió haber esperado el periodo de infestación, que no ocurre inmediatamente tras la tala de la palmera, pues hay periodos más propicios que otros para la infestación de los troncos derribados. Ramos-Elorduy *et al.* (2006) señalan que el momento de mayor infestación ocurre entre agosto y octubre, dependiendo de las zonas y de la temporada de lluvias, que aceleran la pudrición del tronco, lo hacen más blando y propician su perforación. Es necesario que el tronco derribado empiece a pudrirse y que existan las condiciones para que el coleóptero deposite sus huevos en la pulpa del tronco; este proceso puede ser inducido con intervención humana. El indígena hace una incisión de 10 x 10 cm en el tronco de la palmera, abandona el lugar y deja una marca. Cuatro meses después regresa al sitio, aunque Delgado *et al.* (2008, 408) señalan que la cosecha se hace a los dos meses. El indígena sabe qué buscar, dónde y cuándo (Ortiz-Quijano 1993), y regresa con un hacha y una olla para recolectar las larvas, acompañado de su mujer o de sus hijos. Abre la corteza del tronco con el hacha y extrae de 30 a 40 larvas cada vez, la cosecha de un día. Una palmera entera puede producir entre 250 y 500 larvas en total. El recolector lleva las larvas a su casa para consumirlas en familia. La temporada de mayor recolección en la Amazonía peruana, según Macera y Casanto (2011, 242), va de julio a octubre, tanto en la selva baja como en la selva alta. La recolección no siempre la hacen los hombres, pues depende de la estación y de las exigencias de las actividades de caza y pesca, periodos durante los cuales el hombre se ausenta de la casa. Entonces, la recolección les corresponde a la mujer y a los niños.

La recolección del insecto, sin embargo, va mucho más allá de una simple actividad recolectora y se convierte, en la práctica, en una labor de cultivo o de “protocultivo”, como lo llamaron Ramos-Elorduy y Viejo (2007). Araújo y Beserra (2007) y Arango-Gutiérrez (2012) señalan que las etnias yekuana y piaroa de la Amazonía venezolana inducen con sus prácticas la cría del *Rp* sobre los tejidos vegetales de los troncos de las palmas y hasta seleccionan las palmeras hospederas con ese propósito. Prefieren la palmera de seje (*Jessenia bataua*, *Oenocarpus bataua*), argumentando que cuando las larvas comen su tronco tienen mucho mejor sabor. Incluso, talan las plantas sanas y luego cortan sus tallos de forma longitudinal para atraer y concentrar un mayor número de individuos infestadores sobre la fuente alimenticia, favoreciendo la cópula y la oviposición. Luego, pasado un lapso de 35 a 45 días, cosechan las larvas y las cuecen a fuego lento hasta que queden crujientes para hacer más placentero su consumo. Bukkens (2005) señala, además, que la recolección de insectos comestibles no es oportunista ni azarosa, sino altamente predecible, al inducirse la infestación del tronco. Eso ocurre con

los insectos que son considerados de un alto valor nutritivo y que se encuentran disponibles en abundancia, como es el caso del *Rp* en áreas de altas concentraciones de palmas hospederas del coleóptero, como los aguajales. Aparte de ese “protocultivo” inicial, algunos grupos indígenas como los hiwi de Alcabala de Guajibó, cerca de Puerto Ayacucho en la Amazonía venezolana, colectan las larvas y las trasladan a sus viviendas. Las llevan en recipientes donde se colocan materiales orgánicos como pedazos de troncos descompuestos para mantenerlas vivas, engordándolas hasta el momento de su consumo (Cerdea *et al.* 1999, 31).

Costa-Neto y Ramos-Elorduy (2006, 430) señalan que la recolección de insectos comestibles depende de cuatro factores: el gusto personal, las restricciones y los tabúes alimentarios, las costumbres tradicionales y, por último, las necesidades de supervivencia. Indican, además, que el uso del insecto como alimento depende de cuatro variables: el ambiente físico, la disponibilidad y accesibilidad de los insectos, el modo de producción y las formas de subsistencia de la cultura, y las restricciones alimentarias, tanto nutricionales como temporales (Costa-Neto y Ramos-Elorduy 2006, 430; Miller 1997). En algunos casos, esa recolección se convierte en un acto festivo. Observé en mis visitas a comunidades indígenas bora y yagua, cercanas a Iquitos, que la colecta del *Rp* era casi una fiesta o un motivo de entretenimiento para los niños, y que su consumo era considerado una exquisitez en las comunidades nativas indígenas. La larva es comida con evidente placer, incluso en los tiempos en que abundan los productos de la pesca y de la caza como fuentes de proteína.

El consumo de la larva del *Rp* y sus aportes a la dieta

Algunos investigadores (Ratcliffe 1990; Smith 1996) consideran que la desnutrición proteínica es relativamente baja entre los grupos indígenas de la Amazonía gracias a su elevado consumo de productos de la caza y la chacra, complementado por la ingesta de insectos, hongos y drupas. Quizás estos autores subestiman el consumo de proteínas derivadas de la carne de pescado por algunos grupos indígenas ribereños. Algunos consideran, de manera conservadora, que el consumo de pescado se sitúa en un rango de 20 a 50 kg/persona/año, aunque algunas comunidades nativas ribereñas de la Amazonía peruana superan ese nivel y llegan a satisfacer con productos de la pesca el 70% del total de sus necesidades de proteína (Tello 2014, 129). Por otra parte, algunos estudiosos han subestimado

el consumo de insectos que muchos indígenas a veces no reconocen y ocultan (Ruddle 1973). Esas cifras están ausentes, además, en las encuestas de consumo alimentario. Así sucede con los indígenas que están en un avanzado proceso de asimilación cultural, lo que pude constatar conversando con algunos jóvenes de grupos indígenas bora y yagua que participaban en un congreso indígena celebrado en Iquitos en septiembre del 2005. Ellos reconocían el consumo ocasional de insectos, aunque sin precisar las cantidades consumidas. En una comparación de la dieta diaria de doce grupos indígenas amazónicos, mediante diversas fuentes encontré que la principal actividad de subsistencia para cuatro etnias era la caza, mientras que para los ocho grupos restantes era la chacra. Ningún grupo indicó que la pesca fuera su principal actividad de subsistencia, en tanto sí quedó en el segundo o en el tercer lugar. La recolección de productos silvestres, vegetales (frutas y drupas de palmas) y animales (insectos, batracios, etc.) fue considerada, para todos los grupos, una actividad de poca importancia (Cartay 2016, 232), a pesar de que drupas de palmas e insectos pueden hacer aportes significativos para enriquecer la dieta indígena (Chrostowski 1972, 157-158).

En toda la cuenca amazónica se consume insectos. En la región de Loreto, en la Amazonía peruana, registré de manera directa el consumo de nueve insectos pertenecientes a varios órdenes. El más consumido era la larva del coleóptero *Rp*, en correspondencia con la amplia distribución geográfica de algunas palmeras hospederas, como *Mauritia flexuosa*, que forma extensos rodales en la selva baja.

La larva se consume cruda —viva o muerta— o asada, lo que suele ocurrir en las comunidades indígenas nativas. En las zonas urbanas de la Amazonía peruana se consume la larva frita en su propia grasa o asada al fuego directo y se consigue con facilidad en los mercados populares, como sucede en Belén, Modelo y Bellavista-Nanay, en Iquitos, y en lugares turísticos cercanos como Quistococha y Corrientillo, donde es ofrecida por vendedoras indígenas que obtienen, por esto, una ganancia equivalente a unos 200 euros al mes (Delgado *et al.* 2008, 48). La manera usual de consumir el *Rp* en la Amazonía rural ha sido imitada por los cocineros urbanos, que ofrecen su producto como ingrediente de ensaladas o ensartando las larvas asadas en un pincho, a la manera de una brocheta o kebab turco, o envuelta en hojas de plátano o de bijao. Así sucede en los restaurantes de Iquitos, en el Perú, o de Puyo, en el Ecuador, o de Leticia, en Colombia, o de Puerto Ayacucho, en Venezuela. Otros han incorporado la larva a las preparaciones típicas de la cocina regional, como sucede en la Amazonía peruana y ecuatoriana. Tenemos así el maito de la Amazonía ecuatoriana¹ o el juane de chonta de

1 El maito consiste en un pescado sazonado con sal, envuelto en hojas de bijao (*Calathea lutea*) y asado al carbón.

la Amazonía peruana, que mezcla palmito, inflorescencia tierna comestible de algunas palmas amazónicas y larvas de palma a las que llaman suri (Chirif 2016). Brewer-Carías (2013, 150), veterano explorador de la Amazonía venezolana, señala que estas larvas son consumidas de varias maneras, y recomienda cortarles el extremo posterior antes de consumirlas en crudo, para reducir así el sabor picante que se produce, quizás, por la acción de los jugos digestivos de la larva.

En la estación de vaciante o de creciente de los ríos, cuando cambia la disponibilidad de alimentos en la selva, los grupos indígenas recurren en distinto grado a la recolección, actividad que abarca varias frutas silvestres, drupas de palmeras, hongos, moluscos y pequeños animales terrestres como anfibios y, en especial, insectos. Ocasionalmente, en muchas áreas amazónicas y para muchos pueblos indígenas, la recolección de insectos, en particular larvas de escarabajo y de hormigas del género *Atta* (y termitas), puede ser una tarea muy importante. En este sentido, hay estimaciones asombrosas, como la presentada por Ramos-Elorduy *et al.* (2008) al señalar —basándose en estudios de Chagnon (1968)— que los yanomamis, habitantes de la Amazonía venezolana fronteriza con Brasil, que viven en el interior de la selva y con pocos contactos externos, consumen, a veces, hasta 200 gusanos de palma en una hora, lo cual representa un elevado nivel de grasas y proteína solo debido a ese nutriente, para alcanzar unos 230 g de proteína (200 x 1,15 g de proteína por larva) (Delgado *et al.* 2008, 410).

El consumo simbólico

El consumo de insectos en la Amazonía va más allá de sus aportes de nutrientes, con lo que se cumple una afirmación frecuente en el mundo de la gastronomía: un alimento nos aporta nutrientes y símbolos, en una relación indisoluble (Vantomme 2010). El consumo de insectos entre los indígenas amazónicos está inserto en su cultura y se transmite intergeneracionalmente, produciendo modificaciones en los patrones alimentarios (Wahlqvist y Lee 2007). Los aspectos simbólicos involucrados en el consumo de insectos han sido poco estudiados, salvo algunos trabajos en México, como los reseñados por Viesca y Romero-Contreras (2009), el realizado por Acuña-Cors (2010) sobre el sistema tradicional de clasificación frío-caliente de los alimentos, en este caso de los insectos comestibles en la comunidad indígena de los Reyes Metzantla, en Puebla. Pocos trabajos sobre estos asuntos han sido realizados en otros países sudamericanos, a excepción de algunos como el de Gasca (2005) entre los uitoto en Leticia, en la Amazonía colombiana.

En torno al consumo del “gusano de la palma” o suri se tejen algunas leyendas indígenas, así como ciertas restricciones de consumo. Entre los asháninka de la Amazonía peruana se habla del *imooqui*, la larva suri, que tiene un dueño o un dios tutelar, el imoobo. En su leyenda, el imoobo es una viejecita que descubrió que el suri se comía. Y comió tantos de ellos que terminó por envenenarse. Por eso la llamaron “la dueña del suri” (Macera y Casanto 2011, 242). Jara (1996) señala que los andoke y desana, pueblos indígenas de la Amazonía colombiana, grandes consumidores de *Rp*, consideran que la metamorfosis del insecto es la expresión de un poder mágico. Al escarabajo, tenido como el padre de la larva, se le atribuye un poder generativo masculino, con su aparato ovopositor que es el pene, edeago o conducto eyaculador, mientras que el tronco perforado corresponde a la vagina. Para ellos la larva es un producto híbrido animal/vegetal, y esa forma de transformación es considerada como un proceso de cambio inducido por el chamán (Jara 1996, 226). Entre algunos grupos indígenas mexicanos, como los mazahua, los insectos son tenidos como mediadores entre el mundo terrenal y el sobrenatural, portadores de mensajes que piden favores a Dios, por ejemplo, enviar la lluvia (Herrera, Rivero-Martínez y Melo 2011, 85).

Algunos grupos como los yucuna, en el noreste del departamento del Amazonas en Colombia, distinguen tres tipos de larvas de escarabajo, a las que llaman *mojojoi*: las *mumuna*, pequeñas, las *huachurú*, medianas y las *ñamaja*, grandes, recogidas por mujeres y niños, y usadas como un objeto de trueque o de don, un “regalo” como muestra de una atención especial a otras familias. En ese caso, se las envuelve en pedazos de hojas de palma y se amarran con fibras de bejuco (Ortiz-Quijano 1993, 8-9).

El simbolismo del consumo de insectos es diferente cuando se trata de consumidores urbanos no amazónicos, en cuyo imaginario el insecto comestible sale de lo cotidiano y se convierte en una materia exótica, signada por el asombro, que puede ser objeto del turismo gastronómico. En otros casos, la mayoría, produce una sensación desagradable, que linda en lo asqueroso, pues despierta sentimientos de aprensión, de asco, que en casos extremos puede conducir a la fobia y la náusea.

Valor nutricional

El contenido de proteína de los distintos tipos de carne varía entre el 40% y el 75%. En algunos casos, ese contenido es igualado por el contenido proteínico

de los insectos comestibles, que va desde un 30% para las larvas de la madera hasta un 80% para las avispas *Polybia* (Krajic 1994). En el caso específico de *Rp*, esta tiene un 76% de proteína en comparación con el 50%-57% de la carne de res. Algo similar ocurre con el contenido de grasas, que en las carnes va desde el 17% (pescado) al 19% (res), mientras que en las larvas de coleópteros oscila entre el 21% y el 54%, con la salvedad de que, en su mayoría, se trata de aceites grasos linoleico, linolénico y otros poliinsaturados (Bukkens 2005; Cerda *et al.* 1999; Cerda *et al.* 2001; Sancho 2012; Sancho, Álvarez y Fernández 2015; Ramos-Elorduy 2005; Valdez y Untiveros 2010). Algunos autores como Cerda *et al.* (1999) señalan que el contenido proteínico de *Rp*, obtenido en *Mauritia flexuosa*, es de 7,33 g/100 g, mientras que el de la leche de vaca es de 3,1 g/100 g. Por otra parte, las larvas de coleóptero presentan valores calóricos en torno a 560 Kcal/100 g, superiores al de la carne de res, que alcanza 430 Kcal/100 g (Costa-Neto y Ramos-Elorduy 2006). Además, las larvas *Rp* son ricas en vitaminas A y E.

La proteína de origen animal es importante por su alto valor biológico, que depende de su contenido en número y diversidad de aminoácidos. El valor biológico de la proteína es la proporción de proteína absorbida que ha sido utilizada por el organismo. Para ser aprovechada, se requiere contar con todos los aminoácidos esenciales en las proporciones adecuadas, lo que sucede con los alimentos de origen animal: leche y cárnicos. La proteína de insectos comestibles, al igual que las aportadas por la carne, es también de alto valor biológico, con la triple ventaja frente a estas de que tiene un menor precio relativo, resulta de más fácil digestión y es más sana por no tener colesterol (Sutton 1998). Pero su mayor importancia, para la conservación del medio ambiente, reside en que presentan un mejor índice de eficiencia de conversión de alimento en biomasa.

El valor de un animal como fuente de alimento depende principalmente de su aporte nutritivo y de la eficiencia con la cual convierte en biomasa el alimento que consume (Krajick 1994; Ramos-Elorduy 1984). En ese sentido, resulta más eficiente que otro animal que gana mayor peso propio por cada gramo de alimento consumido. La vaca necesita en promedio consumir 13 kg de alimento para obtener 1 kg de carne. Para 1 kg de pollo, el más bajo entre los cárnicos, se necesitan 6 kg, mientras que para los insectos se requieren apenas 2 kg, lo cual es una alta eficiencia relativa de conversión. Para Costa-Neto (2003) y Krajick (1994), los insectos resultan más eficientes en términos relativos que otros animales, debido en gran parte a que son invertebrados y de sangre fría. Pero tienen la desventaja de que su consumo es estacional, su producción irregular y poco importante en términos de volumen. No obstante, la prensa informa que se están haciendo esfuerzos para cultivarlos comercialmente en granjas en países como Tailandia,

México, Canadá, Estados Unidos y España (Clegg 2015). Algunas de esas empresas producen materias primas para elaborar alimentos balanceados para animales, y galletas y barras proteínicas para el consumo humano. Otras surten de insectos a restaurantes especializados. Poco a poco, el tabú que desaconsejaba el consumo de insectos se está rompiendo, tal como sucede en Bélgica, donde las autoridades sanitarias autorizaron la venta y el consumo de 10 clases de insectos.

Discusión

El consumo de insectos comestibles en la Amazonía ha resultado de gran interés para las revistas de divulgación, por su exotismo, pero poco atractivo para la investigación científica, quizás por considerarlo de escasa importancia. Otra actitud caracteriza a algunos investigadores europeos y estadounidenses, para quienes la entomología amazónica ha concitado la atención desde el siglo XIX. Las cosas empezaron a cambiar en América Latina hace dos décadas, al iniciarse el estudio del tema por parte de unos pocos investigadores, en su mayoría entomólogos mexicanos y brasileños, que han hecho aportes académicos importantes. Entre otros, destacan los trabajos pioneros de Ramos-Elorduy, Pino-Moreno, Costa-Neto y Cerda, continuados por Reyes Prado y Sancho, entre otros. Gran parte de esos trabajos se han centrado en el estudio de los insectos comestibles pertenecientes a los órdenes de los ortópteros y lepidópteros, de mayor consumo en México, donde el tema ha sido muy desarrollado (Pino-Moreno *et al.* 2015; Ramos-Elorduy y Pino-Moreno 1989) y se ha planteado el uso de los insectos como un recurso que puede impulsar el desarrollo local (Ambrosio-Arzate *et al.* 2010).

Para el resto de los países latinoamericanos, el asunto continúa siendo marginal dentro de la academia científica, en particular la sudamericana, y eso a pesar de la relevancia que tienen los insectos comestibles en la dieta de las comunidades indígenas de todos los países de la cuenca amazónica y el apoyo metodológico que ha ofrecido, de más en más, la etnobotánica aplicada (Gerique 2006). A pesar de que el *Rp* es el insecto más consumido en la región (Araújo y Beserra 2007), sobre él se han elaborado pocas monografías que describan, de una manera comparativa con otras especies de insectos, su valor nutricional y su importancia como fuente alternativa de proteína y grasas en los distintos regímenes alimentarios de los países de la cuenca amazónica. Esa desatención puede deberse al olvido histórico a que ha sido sometida la Amazonía, a la que se ha considerado un botín para las empresas extractivistas y a sus pobladores como

personas salvajes, ignorantes y sin derechos. Sería deseable que la etnoecología aplicada a los insectos comestibles estudiara la manera como y la base sobre la cual la población indígena arma la nomenclatura, los sistemas de clasificación y de uso de tales insectos (Kuhnlein *et al.* 2003), así como los usos medicinales (Yen 2009) que, aparte de la miel de las abejas, poco se ha investigado. Los aspectos relacionados con la actividad recolectora (que trasciende la simple extracción, constituyendo, en la práctica, un cuasi “cultivo”), al igual que los aspectos vinculados a su consumo simbólico y a sus usos medicinales, a lo que Ramos-Elorduy (2004) llama *entomofauna nutracéutica*, han merecido muy escasa atención de la investigación científica regional.

A pesar de reconocerse la importancia de los insectos comestibles para paliar las deficiencias en proteínas y aliviar el hambre en el mundo y los críticos episodios de hambruna y de inseguridad alimentaria, no ha habido grandes esfuerzos para producir insectos en gran escala ni para su procesamiento por medio de la industria farmacéutica. Apenas desde hace unas pocas décadas se ha acometido esa tarea en algunos países, entre ellos Tailandia, China, España, Estados Unidos y México, en los que ya hay una extensa documentación relacionada con el tema (Ambrosio-Arzate *et al.* 2010; FAO 2012, 2017; Van Huis *et al.* 2013; Yen 2014).

Sería interesante que las industrias alimentaria y farmacéutica intensificaran sus actividades en el desarrollo de productos derivados de insectos que resulten útiles para combatir los trastornos de desnutrición en personas vulnerables, en particular niños y ancianos, y para dietas especializadas para atletas de alto rendimiento, que sean comercializables de una manera tal que no produzcan rechazos en su consumo, tales como en grageas, extractos o barras energéticas. En 1976, Oliveira *et al.* señalaron que un niño de hasta un año podía cubrir sus necesidades proteínicas diarias con la ingesta de una sola larva de *Rp* al día. Estos investigadores pensaban en los niños de Angola que enfrentaban, y aún enfrentan, en algunas regiones, graves problemas de desnutrición crónica. Por lo tanto, el consumo de insectos puede ser un valioso aliado en la lucha contra el hambre y la deficiencia de proteínas a escala planetaria.

Conclusiones

Los insectos comestibles representan una fuente importante de proteína y grasas en la dieta de la población indígena amazónica, sobre todo durante los periodos en los que disminuyen los productos de la caza y de la pesca. Se trata de una proteína de un alto valor biológico, de fácil digestión, de bajo costo energético relativo y de un alto índice de eficiencia de conversión alimento/biomasa. El insecto más consumido en toda la Amazonía es la larva del *Rp*, un insecto del orden de los coleópteros. Esta larva es el “producto” de una actividad de “recolección” sui géneris, puesto que su “cultivo” es inducido por la acción del poblador indígena que practica incisiones en el tronco derribado de algunas especies de palmas, para facilitar la infestación por parte del escarabajo. De esa manera, aumentan la probabilidad y el número de larvas que se deben recoger y que luego serán consumidas, crudas, asadas o fritas, como alimento por los miembros de grupos insertos en el marco de una cultura que se expresa simbólicamente. El insecto es identificado como un alimento/medicamento y recogido en su fase de larva sobre la base de un conocimiento ancestral indígena, que se transmite de generación en generación.

Sería acertado que se hicieran más estudios sobre los insectos comestibles, entre ellos el *Rp*, por su importancia como una fuente alternativa de energía y de macronutrientes, en especial de proteína y lípidos, para convertir su ingesta en un poderoso instrumento para afrontar el reto que suponen las hambrunas y los estados de desnutrición severa en la población mundial actual. En un escenario futuro, incluso de mediano plazo, cuando la población mundial supere los 9.000 millones de personas para un horizonte tan cercano como el año 2050, y ante la dificultad de aumentar la oferta de tierra cultivable a escala planetaria, los problemas de inseguridad alimentaria se agudizarán y se hará necesario, de acuerdo con Van Huis, Van Gurp y Dicke (2012) y Van Huis *et al.* (2013), aplicar grandes cambios en las actuales políticas de gestión productiva: corregir las ineficiencias de la producción agropecuaria, disminuir el desperdicio de alimentos, desarrollar nuevos alimentos y revalorizar otros de elevados valores nutricionales, como es el caso de los insectos comestibles, que han sido utilizados durante siglos en la dieta alimentaria humana.

Referencias

- Aburame, Son.** 2009. *Insects and Humans*. Koncha: Fire Editions.
- Acuña-Cors, Ana María.** 2010. "Etología de insectos comestibles y su manejo tradicional por la comunidad indígena de los Reyes Metzontla, municipio de Zapotitlán Salinas, Puebla". Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados, Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas, Puebla.
- Ajno-Tintaya, Geovana.** 2013. "Fobia". *Revista de Actualización Clínica Investiga* 35: 1815-1818. http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682013000800006&lng=es&nrm=iso.
- Alcaraz-Romero, Víctor Manuel y Emilio Gumá Díaz, coords.** 2001. *Texto de neurociencias cognitivas*. Ciudad de México: UNAM; Universidad de Guadalajara.
- Aldana de la Torre, Rosa y Jorge Aldana de la Torre.** 2011. *Reconocimiento y manejo de insectos defoliadores y asociados a la pestalotiopsis*. Bogotá: Cenipalma.
- Ambrosio-Arzate, Gabriela Alejandra, Cosme Rubén Nieto-Hernández, Sotero Aguilar-Medel y Angélica Espinoza-Ortega.** 2010. "Los insectos comestibles. Un recurso para el desarrollo local en el centro de México". Ponencia presentada en el 116th ESSE Seminar Spatial Dynamics in Agri-Food Systems: Implications for Sustainability and Consumer Welfare, Parma, 27-30 de octubre.
- Anankware, Jacob Paarechuga.** 2016. "Neglected and Underutilized Insects of Ghana: Identification, Spatial Distribution and Utilisation for Feed, Food and Nutrition". Tesis de Doctorado en Entomología, Facultad de Agricultura y Recursos Naturales, Universidad Kwame Nkrumah de Ciencia y Tecnología, Kumasi, Ghana. <http://ir.knust.edu.gh/bitstream/123456789/10105/1/ANANKWARE%20Ph.D%20finale%20thesis.%20October%2c%202016.pdf>.
- Anankware, Jacob Paarechuga, Ken Okwae Fening, Enoch Oseckre y Daniel Obengh-Ofori.** 2015. "Insects as Food and Feed: A Review". *International Journal of Agricultural Research and Review* 3 (1): 143-151.
- Arango-Gutiérrez, Gloria Patricia.** 2012. "Los insectos: una materia prima alimenticia promisoriosa contra la hambruna". *Revista Lasallista de Investigación* 2 (1): 33-37.
- Araújo, Yelinda y Paulo Beserra,** 2007. "Diversidad de invertebrados consumidos por las etnias yanomami y yekuana del Alto Orinoco, Venezuela". *Interciencia* 32 (5): 318-323.
- Atran, Scott, Douglas Medin y Norbert Ross.** 2005. "The Cultural Mind: Environmental Decision-Making and Cultural Modeling within and Across Populations". *Psychological Review* 112 (4): 744-776.
- Barragán, Álvaro y Carlos Carpio.** 2008. "Plantas como alimentos de invertebrados útiles". En *Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador*, editado por Lucía de la Torre, Hugo Navarrete, Priscila Muriel M., Manuel J. Macía y Henrik Balslev, 76-79. Quito; Aarhus: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; Universidad de Aarhus.
- Beckerman, Stephen.** 1977. "The Use of Palms by the Bari Indians of the Maracaibo Basin". *Principes* 21: 143-154.

- Berlin, Brent, Dennis Bredlove y Peter H. Raven.** 1973. "General Principles of Classification and Nomenclature in Folk Biology". *American Anthropologist* 75 (1): 214-242.
- Birch Leann L.** 1987. "The Acquisition of Food Acceptance Patterns in Children". En *Eating Habits. Food, Physiology and Learned Behaviour*, editado por Robert A. Boakes, David A. Popplewell y Michael J. Burton, 107-131. Nueva York: John Wiley.
- Blum, Murray S.** 1994. "The Limits of Entomophagy: A Discretionary Gourmand in a World of Toxic Insects". *The Food Insects Newsletter* 7 (1): 6-11.
- Brewer-Carías, Charles Randolph.** 2013. *Desnudo en la selva: supervivencia y subsistencia*. Caracas: CBC.
- Brusca, Richard C. y Gary J. Brusca.** 2005. *Invertebrados*. Madrid: McGraw-Hill.
- Bukkens, Sandra G.** 2005. "Insects in the Human Diet. Nutritional Aspects". En *Ecological Implications of Minilivestocks: Potencial of Insects, Rodents, Frogs and Snails*, editado por Mauricio G. Paoletti, 545-577. New Hampshire: Science Publishers.
- Cartay, Rafael.** 2016. *La mesa amazónica peruana. Ingredientes, corpus, símbolos*. Lima: Universidad de San Martín de Porres.
- Cerda, Hugo, Rodolfo Martínez, Nelsy Briceño, Laura Pizzoferrato, Oriano Marin y Maurizio Paoletti.** 2001. "Palm Worm (*Rhynchophorus palmarum*). Traditional Food in Amazonas, Venezuela. Nutritional Composition, Small Scale Production and Tourist Palatability Production". *Ecology of Food and Nutrition* 40 (1): 13-32.
- Cerda, Hugo, Rodolfo Martínez, Nelsy Briceño, Laura Pizzoferrato y Maurizio G. Paoletti.** 1999. "Cría, análisis nutricional o sensorial del picudo del cocotero *Rhynchophorus palmarum* (Coleóptera: Curculionidae), insecto de la dieta tradicional indígena amazónica". *Ecotrópicos* 12 (1): 25-32.
- Chagnon, Napoleón A.** 1968. *Yanomamo. The Fierce People*. Nueva York: Holt, Rinehart & Winston.
- Chirif, Alberto.** 2016. *Diccionario amazónico*. Lima: CAAAP; Lluvia Editores.
- Chrostowski, Marshall.** 1972. "The Eco-Geographical Characteristics of the Gran Pajonal and their Relationships to Some Campa Indian Cultural Patterns". En *Actas y memorias del 390 Congreso de Americanistas*, vol. 4, 145-160. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- Clegg, Alicia.** 2015. "Los criadores de insectos comestibles buscan más eficiencia en la producción". *The Financial Times Newspaper Spanish*, 18 de julio. <http://www.paginasiete.bo/inversion/2015/7/19/criadores-insectos-comestibles-buscan-eficiencia-produccion-63600.html>.
- Costa-Neto, Eraldo M.** 2003. "Insetos como fontes de alimentos para o homem. Valoração de recursos considerados repugnantes". *INCI* 28 (3): 136-146.
- . 2015. "Anthropo-entomophagy in Latin America: An Overview of The Importance of the Edible Insects to Local Communities". *Journal of Insects as Food and Feed* 1: 17-23.
- . 2016. "Edible Insects in Latin America: Old Challenges, New Opportunities". *Journal of Insects as Food and Feed* 2 (1): 1-2.

- Costa-Neto, Eraldo y Julieta Ramos-Elorduy.** 2006. "Los insectos comestibles de Brasil: etnicidad, diversidad e importancia de la alimentación". *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 38: 423-442.
- DeFoliart, Gene R.** 2002. *The Human Use of Insects as a Food Resource: A Bibliographic Account in Progress*. Wisconsin: The University of Wisconsin.
- Delgado, César, Guy Couturier, Paul Mathews y Kember Mejía.** 2008. "Producción y comercialización de la larva de *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptero: Dryophthoridae) en la Amazonía peruana". *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 42: 407-412.
- Dufour, Darna.** 1987. "Insects as Food: A Case Study from the Northwest Amazon". *American Anthropologist* (2): 383-397.
- FAO.** 2012. *Los insectos comestibles: perspectivas de futuro de la seguridad alimentaria y la alimentación*. Roma: FAO.
- Fischler, Claude.** 1993. *L'Honnivore. Le goût, la cuisine et le corps*. París: Odile Jacob.
- Gasca-Álvarez, Héctor J.** 2005. "El significado de los escarabajos (Coleoptera: Scarabaeoidea) en una comunidad uitoto de Leticia, Amazonía (Colombia): una exploración preliminar a su conocimiento etnoentomológico". *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 36: 309-315.
- Gerique, Andrés.** 2006. "An Introduction to Ethnoecology and Ethnobotany: Theory and Methods. Integrative Assessment and Planning Methods for Sustainable Agroforestry in Humid Semiarid Regions. University of Giessen". https://www.academia.edu/29685653/An_Introduction_to_ethnoecology_and_ethnobotany._Theory_and_Methods_Integrative_assessment_and_planning_methods_for_sustainable_agroforestry_in_humid_and_semiarid_regions.
- González, Pedro y Ulises García.** 1992. "Ciclo biológico de *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera Curculionidae) sobre *Washington robusta* en laboratorio". *Revista Peruana de Entomología* 35: 60-62.
- Guzmán-Mendoza, Rafael, María del Carmen Herrera-Fuentes, Gabriela Castaño-Meneses, José Alejandro Zavala-Hurtado y Leonel Cortés-León.** 2011. "La hiperdiversidad de los insectos: explorando su valor biológico, cultural y económico". En *Facetas de la ciencia. Ensayos sobre entomología cultural*, coordinado por José Luis Navarrete-Heredia, Gabriela Castaño-Meneses y Georgina A. Quiroz-Rocha, 51-54. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Hamilton, Andrew J., Yves Basset, Kurt K. Bencke, Peter S. Grimbache y Jian Yen.** 2010. "Quantifying Uncertainty in Estimation of Tropical Arthropod Species Richness". *The American Naturalist* 176: 90-95.
- Herrera, María del Carmen, Jorge Rivero-Martínez y Virginia Melo.** 2011. "Consumo de ortópteros alrededor del mundo". En *Facetas de la ciencia. Ensayos sobre entomología cultural*, coordinado por José Luis Navarrete-Heredia, Gabriela Castaño-Meneses y Georgina A. Quiroz-Rocha, 85-86. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Jara, Fabiola.** 1996. "La miel y el aguijón. Taxonomía zoológica y etnobiología como elementos en la definición de las nociones de género entre los andoke (Amazonía colombiana)". *Journal de la Société des Americanistes* 82: 209-258.

- Kourimská, Lenka y Ana Adamková.** 2016. "Nutritional and Sensory Quality of Edible Insects". *NFS Journal* 4: 22-26. <https://doi.org/10.1010/jnfs.2016.67.001>.
- Krajick, Kevin.** 1994. "A Swarm of Tasty Treats". *Food Insects Newsletter* 7 (2): 3-4.
- Kuhnlein, Harriet V., Suttillak Smitasiri, Salome Yesudas, Lalita Bhattacharje, Li Dan y Salek Ahmed.** 2003. "Documenting Traditional Food Systems of Indigenous People: Process and Methods with International Case Studies". En *Proceedings of the FAO Symposium on Measurement and Assessment of Food Deprivation and Undernutrition*. Roma: FAO. <https://www.mcgill.ca/cine/files/cine/manual.pdf>.
- Llácer, Elena y Joseph A. Jacas.** 2011. "Chemical Control of *Rhynchophorus ferrugineus*. Efficacy Trials of Canary Palms". <http://www.inia.es/iniaportal/verpresentation.action>.
- López-Ortiz, Norma C.** 2015. "La cuestión de las sensaciones gustativas básicas". *Perspectivas en Nutrición Humana* 17: 185-194.
- Macera, Pablo y Enrique Casanto.** 2011. *La cocina mágica ashaninka*. Lima: Universidad San Martín de Porres.
- Mesa Castellanos, Laura Isabel.** 2011. "Etnobotánica de palmas en la Amazonía colombiana: comunidades indígenas piapoco del río Guaviare, como estudio de caso". Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Meyer-Rochow, Victor B.** 1973. "Edible Insects in Three Different Ethnic Groups of Papua and New Guinea". *The American Journal of Clinical Nutrition* 26: 673-677.
- Miller, William I.** 1997. *The Anatomy of Disgust*. Cambridge: Harvard University Press.
- Moura, José I. y Evaldo F. Vilela.** 1996. *Pragas do Coqueiro e Dendzeiro*. Vicosa: Jard.
- Myers, Norman.** 1983. *A Wealth of Wild Species: Storehouse for Human Welfare*. Boulder, Colorado: Westview Press.
- Oliveira, Santos, S. F. Carvalho, R. Passos de Souza y M. Bruno Simao.** 1976. "The Nutritional Value of Four Species of Insects Consumed in Angola". *Ecology of Food and Nutrition* 5: 91-97.
- Onore, Giovanni.** 1997. "A Brief Note on Edible Insects in Ecuador". *Ecology of Food and Nutrition* 36 (2): 277-285.
- Ortiz-Quijano, Rosario.** 1993. "Conocimiento, uso y manejo de plantas silvestres y cultivos y otros recursos para la alimentación de los indígenas yucuna del resguardo indígena Mirití-Paraná". En *Salud y población indígena de la Amazonía*, vol. 1, editado por Eduardo Estrella y Antonio Crespo, 3-28. Quito: OTCA; Comisión de Comunidades Europeas-Museo Nacional de Medicina del Ecuador.
- Paoletti, Maurizio, Darna Dufour, Hugo Cerda, Franz Torres, Laura Pizzoferrato y David Pimentel.** 2000. "The Importance of Leaf- and Litter-Feeding Invertebrates as Sources of Animal Protein for the Amazonian Amerindians". *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 267: 2247-2252.
- Pérez, Diana y José Innacone.** 2006. "Aspectos de la biología de *Rhynchophorus palmarum* (Linnaeus). (Coleoptera: Curculionidae) en el pijuayo (*Bactris gasipaes* HBK) (Arecaceae) en la Amazonía peruana". *Revista Peruana de Entomología* 45: 138-140.

- Pérez-Velásquez, María Daniela.** 2011. "Miedo, pánico y terror a los insectos, reales e imaginarios. Entomofobia y otras enfermedades". En *Facetas de la ciencia. Ensayos sobre entomología cultural*, coordinado por José Luis Navarrete-Heredia, Gabriela Castaño-Meneses y Georgina A. Quiroz-Rocha, 49-50. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Petiza, Sunny, Neusa Hamada, Ana C. Bruno, Eraldo M. Costa-Neto.** 2013. "Etnoentomología baniwa". *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 52: 323-343.
- Pino-Moreno, José Manuel, Humberto Reyes-Prado, Sergio C. Ángeles-Campos y Antonio García-Pérez.** 2015. "Análisis comparativo del valor nutricional de la 'cuetla' (*Arsenura armida* C., 1779), (*Lepidoptera: Saturniidae*), con algunos alimentos convencionales". *Entomología Mexicana* 2: 744-748.
- Posey, Darrell A.** 1976. "Entomological Considerations in Southeastern Aboriginal Demography". *Ethnohistory* 23 (2): 147-160.
- Ramos-Elorduy, Julieta.** 2004. "La etnoentomología en la alimentación, la medicina y el reciclaje". En *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento*, editado por Jorge Llorente, Juan Morrone, Olivia Yáñez e Inés Vargas, vol. 4, 329-413. Ciudad de México: UNAM.
- . 2005. "Insects: A Hopeful Food Source". En *Ecological Implications of Minilivestocks: Potential of Insects, Rodents, Frogs and Snails*, editado por Maurizio Paoletti, 263-291. New Hampshire: Science Publishers.
- Ramos-Elorduy, Julieta, Eraldo M. Costa-Neto, Jessica Ferreira-Dos Santos, José Manuel Pino-Moreno y Águeda García-Pérez.** 2006. "Estudio comparativo del valor nutritivo de varios coleóptera comestibles de México y *Pachymerus nucleorum* (*Bruchidae*) de Brasil". *Interciencia* 31 (7): 512-516.
- Ramos-Elorduy, Julieta y José Manuel Pino.** 1989. *Los insectos comestibles en el México antiguo (estudio etnoentomológico)*. Ciudad de México: AGT.
- Ramos-Elorduy, Julieta y José Luis Viejo.** 2007. "Los insectos como alimento humano: Breve ensayo sobre la entomofagia, con especial referencia a México". *Boletín Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección Biología* 102 (1-4): 61-84.
- Ratcliffe, Brett C.** 1990. "The Significance of Scarab Beetles in the Ethnoentomology of Non-Industrial, Indigenous People". En *Ethnobiology: Implications and Applications*, organizado por Darryl Posey y William L. Overal, 159-185. Belém: MPEG.
- Rogg, Helmuth W.** 2000. *Manual: manejo integral de plagas en cultivos de la Amazonía ecuatoriana*. Quito: IICA Ecorae. Escuela Superior Politécnica Ecológica Amazónica.
- Rozin, Paul, Linda Millman y Carol Nemeroff.** 1986. "Operation of the Law of Sympathetics Magic in Disgust and other Domains". *Journal of Personality and Social Psychology* 50 (4): 703-712.
- Rozin, Paul y Paul Vollmecke, T.** 1986. "Food likes and Dislikes". *Annual Review of Nutrition* 6: 453-456.
- Ruddle, Kenneth.** 1973. "The Human Use of Insects: Examples from the Yupka". *Biotropica* 5: 94-101.

- Sánchez, Pedro, Klaus Jaffe y Patricio Hevia.** 1997. "Consumo de insectos: alternativa proteica del Neotrópico". *Boletín de Entomología Venezolana* 12 (1): 125-127.
- Sancho, David.** 2012. "*Rhynchophorus palmarum* (Coleóptera: Curculionidae) en la Amazonía, un insecto en la alimentación tradicional de las comunidades nativas". *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología* 1 (1): 51-57.
- Sancho, David, Manuel Jesús Álvarez-Gil y Lineth del Rocío Fernández-Sánchez.** 2015. "Insectos y alimentación. Larvas de *Rhynchophorus palmarum* L., un alimento de los pobladores de la Amazonía ecuatoriana". *Entomotropica* 30: 135-142.
- Simon, Sidney A., Iván E. de Araújo, Ranier Gutiérrez y Miguel A. Nicoletis.** 2006. "The Neural Mechanisms of Gustation: A Distributed Processing Code". *Nature Reviews Neuroscience* 7: 890-901.
- Smith, Nagel J. H.** 1996. *The Enchanted Amazon Rain Forest: Stories from Vanishing World*. Gainesville: The University Press of Florida.
- Sutton, Mark Q.** 1998. *Insects as Food: Aboriginal Entomophagy in the Great Basin*. Menlo Park, California: Ballena Press.
- Tello, Salvador.** 2014. "Los ríos y sus recursos". En *Iquitos*, editado por Rafael Varón Gabal y Carlos Maza, 124-129. Lima: Telefónica.
- Valdez, César y Graciela Untiveros.** 2010. "Extracción y caracterización del aceite de las larvas del *Tenebrio molitor*". *Revista de la Sociedad Química del Perú* 76 (4): 407-414.
- Van Huis, Arnold, Henk van Gorp y Marcel Dicke.** 2012. *The Insect Cookbook: Food for a Sustainable Planet*. Nueva York: Columbia University Press.
- Van Huis, Arnold, Joost van Itterbeck, Harme Kundler, Esther Martens, Afton Halloran, Guilia Muir y Paul Vantomme.** 2013. *Edible Insects Future Prospects for Food and Feed Security*. Paper 171. Roma: FAO Forestry.
- Vantomme, Paul.** 2010. "Los insectos forestales comestibles, una fuente de proteínas que suelen pasar por alto". *Unasylva* 61 (236): 19-21.
- Viesca, Felipe y Alejandro Romero-Contreras.** 2009. "La entomofagia en México. Algunos aspectos culturales". *El Periplo Sustentable* 16: 57-83.
- Wahlqvist, Mark y Marion Lee.** 2007. "Regional Food Culture and Development". *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 16 (1): 2-7.
- Warnier, Jean-Pierre.** 2002. *La mundialización de la cultura*. Barcelona: Gedisa.
- Yen, Alan Louey.** 2009. "Edible Insects: Traditional Knowledge or Western Phobia?". *Entomological Research* 39: 289-298.
- . 2014. "Insects and other Invertebrate Foods of the Australian Aborigenes". En *Ecological Implications of Minilivestocks: Potential of Insects, Rodents, Frogs and Snails*, editado por Maurizio G. Paoletti, 367-388. New Hampshire: Science Publishers.